

Estudo de usabilidade com os fogareiros de campo em diferentes ambientes costeiro e de montanha: análise inicial e perspectivas futuras

Moacyr Ennes¹; 0000-0002-7648-2099
Jumara Pena¹; 0009-0006-4082-2991

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
moacyr.amorim@foa.org.br

Resumo: Este artigo apresenta uma análise preliminar sobre a usabilidade de fogareiros de acampamento em diferentes condições ambientais, destacando que a escolha do equipamento ideal varia conforme as necessidades do usuário e o ambiente de uso. A pesquisa avalia a eficácia, eficiência e satisfação por meio de testes em locais de diferentes altitudes, como a Praia de Itaipuaçu e o Abrigo Rebouças, mostrando que não há um fogareiro universalmente superior. Métricas como TTR, TSR, UER e a Escala SUS serão utilizadas para fornecer uma visão detalhada do desempenho dos fogareiros, influenciado por fatores como altitude e condições ambientais. A conclusão da pesquisa está prevista para 2025, e os dados coletados até o momento contribuirão para o aprimoramento de produtos mais eficientes e adequados para atividades ao ar livre.

Palavras-chave: design de produto. Ergonomia. usabilidade. fogareiros de campo. montanhismo

INTRODUÇÃO

As aventuras propiciam uma conexão profunda com o ambiente natural, oportunizando uma vida mais saudável. Envolvem sensações como liberdade, adrenalina, amizade, desafio e superação, além do frio e outras experiências intensas. Tropeiros, montanhistas, escoteiros e excursionistas sempre exploraram e vagaram pelas trilhas, acampando e preparando refeições em fogões a lenha, vivenciando as experiências do caminho.

Atualmente, embora a relação com a natureza continue semelhante, o uso das tecnologias proporcionou um salto sem precedentes trazendo maior conforto e eficiência. Botas impermeáveis, mochilas biodinâmicas e sacos de dormir ultraleves

proporcionam melhor desempenho. As fogueiras deram lugar a fogareiros mais eficientes, que utilizam a diferentes combustíveis.

Este estudo de usabilidade visa avaliar três tipos de fogareiros, em termos de eficácia, eficiência e satisfação do usuário. As avaliações serão realizadas em dois locais: na Praia de Itaipuaçu, ao nível do mar, e no Abrigo Rebouças, no Parque Nacional de Itatiaia, a 2.350 metros de altitude.

MÉTODO

O estudo utilizou uma abordagem quantitativa e experimental para avaliar três tipos de fogareiros, medindo a eficácia, eficiência e satisfação do usuário em diferentes condições ambientais. Empregando técnicas de coleta de dados e métricas específicas e adequadas à análise de usabilidade.

A eficiência será avaliada pela Taxa de Tempo da Tarefa (TTR). A eficácia mensurada pela Taxa de Sucesso da Tarefa (TSR) e pela Taxa de Erro do Usuário (UER) e a satisfação por meio da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS).

Cabe ressaltar que o referido trabalho NÃO envolveu pesquisa com seres humanos e/ou com animais

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Fogareiros portáteis

O melhor fogareiro depende das necessidades específicas de cada usuário e da atividade em questão. Não há um "melhor" fogareiro, mas sim aquele que melhor atende a cada situação. Um fogareiro ideal deve ser leve, estável, eficiente em condições adversas, durável e rápido. São equipamentos essenciais para quem busca praticidade e conforto ao ar livre. (MAGS, 2018; FOREST, 2021).

A escolha do fogareiro depende de vários fatores, como o tipo de atividade, o clima, a estação do ano, o meio de transporte e as necessidades alimentares. Ao longo da jornada, pode surgir o desejo por uma refeição cozida. Nesse caso, levar um fogareiro adequado torna-se essencial. (ALPINE ASCENTS, 2017; REI, 2014). Se o objetivo é apenas ferver água, um modelo simples pode ser suficiente, mas refeições mais elaboradas exigem equipamentos mais robustos. Fogareiros compactos são ideais

para quem valoriza a leveza, enquanto sistemas integrados oferecem conveniência e velocidade. (WITLACIL E MCELENEY, 2024).

Fig. 2 – Categorias de fogareiros para atividades ao ar livre



Fonte: Amazon (2024); EZ Camp Outdoorhub (2024); MSR (2024); REI (2024)

Os fogareiros podem ser classificados pelo tipo de combustível e a forma de armazenamento. A autonomia, o tempo de ebulição, o peso e o volume são fatores que ajudam a restringir as opções. Fogareiros a cartucho são compactos, leves e fáceis de usar, mas não funcionam bem em climas muito frios sem o uso de cartuchos com mistura de 75% de isobutano e 25% de propano. Os fogareiros de mangueira, que mantêm o cartucho afastado do calor, são mais seguros e permitem o uso de defletores de vento. Os sistemas integrados combinam cartucho, queimador e utensílio para aquecer rapidamente. Há também os fogareiros multi-combustíveis, que utilizam gasolina, benzina e querosene e são adequados as altas montanhas e condições extremas. A espiroteira a álcool é uma opção entre as comunidades minimalistas e ultraleves de caminhadas e trekkings são os preferidos por seu preço acessível, construção leve e simplicidade. (FOREST, 2021; REI, 2024; WITLACIL & MCELENEY, 2024).

A potência do fogareiro, medida em BTU ou watts, varia entre 2.000 e 4.000 W, com 2.500 W sendo ideal para acampamentos em montanhas. Modelos mais potentes

podem ferver 1 litro de água em cerca de 4 minutos, mas para cozinhar refeições mais elaboradas, é importante que o fogareiro mantenha uma chama constante e baixa (simmering). O tipo de panela e os defletores de vento também afetam o desempenho. (THE SWITCHBACK TRAVEL TEAM. ELLIS, ABEGG E DOWNIE, 2024)

Na escolha de um fogareiro, é crucial considerar a facilidade de uso, estabilidade, peso e segurança. A capacidade de cocção lenta *simmering* é importante para evitar que os alimentos queimem. Além disso, a eficiência de um fogareiro em altitudes elevadas diminui a temperatura de ebulição da água a cada 1.000 metros de elevação.

- **Usabilidade**

A usabilidade é um atributo do design derivado da aplicação da Ergonomia. O conceito refere-se à interação entre os usuários e os objetos, levando em consideração tanto as necessidades físicas quanto psicológicas, além do contexto em que ocorre o uso.

Moraes (2005) explicita que como conceito, “a usabilidade trata da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará e da adequação ao contexto em que será usado”.

A usabilidade não se limita a produtos digitais, mas se aplica a uma vasta gama de artefatos, incluindo dispositivos físicos, ferramentas e interfaces homem-máquina (NORMAN, 2013)

Segundo a ABNT NBR-9211 (2011) a usabilidade refere-se à “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”.

Eficiência

A eficiência de um produto está relacionada aos recursos que os usuários empregam, como tempo e esforço, para realizar uma tarefa com sucesso (BEVAN, 2009). Segundo Brooke (1996), “produtos que permitem realizar tarefas de maneira rápida e com o mínimo de esforço são mais valorizados pelos usuários”.

Segundo Johnson et al. (2017), “produtos que possuem uma curva de aprendizado suave tendem a ter maior eficiência a longo prazo”.

Eficácia

A eficácia de um produto é definida como sua capacidade de permitir que os usuários realizem tarefas específicas com sucesso. Além de avaliar o sucesso na execução dessas tarefas, ela também busca quantificar o esforço necessário para atingi-las, incluindo a precisão e os recursos empregados pelos usuários, como tempo e energia.

Satisfação

A satisfação do usuário, apesar de subjetiva, é fundamental para a aceitação de um produto, sendo baseada na percepção de facilidade de uso, funcionalidade e prazer durante a interação. Ela reflete o conforto e a experiência positiva do usuário, avaliados qualitativamente conforme suas percepções, expectativas e objetivos atendidos pelo produto. (LEWIS, 2014)

Produtos com alta satisfação do usuário apresentam maior chance de sucesso comercial, uma vez que proporcionam uma experiência agradável e eficiente.

Os requisitos de usabilidade no design visam otimizar o desempenho, a efetividade e a satisfação, levando em conta conforto postural, adequação dimensional, segurança, facilidade de uso e manutenção, compatibilidade de movimentos, minimização de esforços e a experiência emocional do usuário ao utilizar o produto.

Métodos de Avaliação da Usabilidade

A avaliação da usabilidade de produtos pode ser realizada por métodos empíricos e analíticos. Testes com usuários são essenciais para identificar problemas de interação que nem sempre aparecem nas análises baseadas em diretrizes. Durante esses testes, observa-se a interação dos usuários com o produto e coleta-se feedback. Esses testes podem ser complementados por questionários que avaliam satisfação.

Quadro 1: Métricas a serem utilizadas nos testes de usabilidade

Testes	Descrição/Especificação
Eficiência	Taxa de Tempo da Tarefa (TTR- <i>Time to Task Resolution</i>)
Eficácia	Taxa de Sucesso da Tarefa (TSR- <i>Task Success Rate</i>) e a Taxa de Erro do Usuário (UER- <i>User Error Rate</i>)
Satisfação	Escala de Usabilidade do Sistema (SUS- <i>System Usability Scale</i>)

As métricas de desempenho de fogareiros não são padronizadas, e tanto a potência (tempo de ebulição e taxa de queima) quanto a eficiência (quantidade de combustível necessário) são tratadas de forma não exclusiva. O desafio é equilibrar esses fatores com o peso do sistema. Um fogareiro eficiente, mas lento, ou potente, porém gastador, pode ser impraticável. A eficiência é influenciada pela capacidade de minimizar o desperdício de calor, causado por combustão incompleta, chamas dispersas e perda de calor pela panela, reduzida com uma tampa. Necessário um indicador de desempenho que combine potência, eficiência e economia de combustível. (JORDAN,2019)

Quadro 2: Protocolo para realização do teste de eficiência

Elementos	Descrição / Especificação
Ambiente	Ao ar livre com a temperatura ambiente.
Estação do ano	A definir
Altitude 1	Ao nível do mar, em Itaipuaçu, Município de Maricá, RJ
Altitude 2	Abrigo Rebouças a 2350 m de altitude ou Posto de Informação e Controle Nº 3 (Marcão), a 2450 m de altitude, no Parque Nacional do Itatiaia, Município de Resende, RJ
Intensidade do ar*	Escala Modificada de Beaufort de 0 a 1 (calmaria e bafagem) de menos 1.8 a 6.0 Km/h.
Água	1000 g de água (1,0 l) +/- 2 g; temperatura inicial medida entre 0,5 e 5,0 °C (água resfriada com gelo); temperatura final (ponto de fervura) - 91,0 °C (temperatura registrada no início de uma fervura vigorosa a essa altitude).
Medição de temperatura da água	Termômetro Digital com sensores de termopar tipo K, precisão de ± 1 °C e resolução de 0,1 °C.
Medição do peso	Balança digital, capacidade de 2kg, precisão de 0,1g (calibrado)
Medição do vento, temperatura e direção do vento	Termo-Higro Anemômetro para mensurar a velocidade, umidade relativa, temperatura e a direção do vento.
Recipiente para fervura	Panela de acampamento, em alumínio com capacidade de 2l.
Outros acessórios	Sem defletores de vento ou outros acessórios, a menos que estejam integrados no design do queimador.

Fonte: ajustado para o teste com base em Jordan (2019)

Nota *: A Escala Modificada de Beaufort é uma adaptação da escala original criada em 1805 por Sir Francis Beaufort para medir a intensidade dos ventos com base em seus efeitos visíveis.

CONCLUSÕES

Este artigo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa sobre a usabilidade de fogareiros de acampamento em diferentes condições ambientais. A análise inicial mostra que a escolha do fogareiro ideal depende das necessidades do usuário e do ambiente de uso, sendo a eficácia, eficiência e satisfação fundamentais na avaliação. Testes a serem realizados em locais de diferentes altitudes indicam que não há um fogareiro superior para todas as situações, pois o desempenho varia conforme o contexto. As métricas TTR, TSR, UER e a Escala SUS oferecem uma visão abrangente do desempenho, influenciado por fatores como altitude. A pesquisa será concluída em 2025 e contribuirá para o desenvolvimento de equipamentos mais eficientes para atividades ao ar livre.

REFERÊNCIAS

ACAMPAR. **Fogareiros Incríveis para Aquecer Sua Próxima Montanha.** Disponível em: <<https://www.acampar.com.br/5-fogareiros>>. Acesso em: 15 jul 2024.

ALBERT, William; TULLIS, Thomas S. **Measuring. the User Experience.** Amsterdam: Morgan Kaufmann Elsevier, 2023.

ALPINE ASCENTS INTERNATIONAL. **Which kind of stove should I bring?** Disponível em: <<https://www.alpineascents.com/blog/kind-stove-bring/>> Acesso em: 13 ago 2024.

GEARLAB. **The 6 Best Backpacking Stoves of 2024.** Disponível em: <<https://www.outdoorgearlab.com/topics/camping>> Acesso em: 15 jul 2024.

FOREST. James. **Camping Stoves | Buyer's Guide for Backpacking and Bikepacking.** Disponível em: <<https://outdoorsmagic.com/article /camping-stoves-buyers-guide/>> Acesso em: 15 jul 2024.

JORDAN, Ryan. **StoveBench: A Stove Testing Protocol for Comparing the Performance of Backpacking Stoves.** Disponível em: <<https://backpackinglight.com/stovebench>>. Acesso em: 16 jan 2024.

REI. **How to Choose a Backpacking Stove.** Disponível em: <<https://www.rei.com/learn/expert-advice/backpacking-stove.html>> Acesso em: 15 jul 2024.

TREE LINE. **Best Backpacking Stoves of 2024.** Disponível em: <<https://www.treelinereview.com/gearreviews/>> Acesso em: 13 ago 2024.

WITLACIL, Mary; MCELENEY, Ian. **The 6 Best Backpacking Stoves of 2023.** Disponível em: <<https://www.outdoorgearlab.com/topics/camping-and-hiking/best-backpacking-stove>> Acesso em: 16 jan 2024.